

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 AUG 2003  
WIPO PCT

10/518681

Rec'd PCT/PTO 17 DEC 2004

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 27 803.2

**Anmeldetag:** 21. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Bedienelement für Kraftfahrzeugkomponenten

**IPC:** H 01 H, B 60 R, B 60 H

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



Dzierzon



## 5 Bedienelement für Kraftfahrzeugkomponenten

Die Erfindung betrifft ein Bedienelement für Kraftfahrzeuge mit einem feststehenden Grundkörper, einer drehbar um eine Drehachse im Grundkörper gelagerten Handhabe, radial um die 10 Drehachse angeordneten Anzeigefenstern sowie einer Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung mindestens eines der Anzeigefenster. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bestimmung der Drehstellung eines drehbaren Bedienelementes.

Ein Bedienelement der eingangs beschriebenen Art ist beispielsweise aus der DE 101 27 211 bekannt. Derartige Bedienelemente werden beispielsweise in Bedieneinheiten für Kraftfahrzeugklimaanlagen als Drehschalter zur Einstellung der Luftverteilung oder als Drehpotentiometer zur Vorgabe eines 20 Temperaturwertes eingesetzt. Um die drehbare Handhabe sind Anzeigefenster angeordnet, die durch eine aufgebrachte Symbolik den eingestellten Zustand kennzeichnen. Um die Symbole auch im Nachtbetrieb erkennen zu können, ist eine Beleuchtung der Anzeigefenster oder eines der Anzeigefenster, das den 25 eingestellten Wert repräsentiert, erforderlich. Hierzu werden Lichtquellen in Form von Leuchtdioden und Lichtleiter eingesetzt. Die zur Ausleuchtung der Symbole verwendeten Leuchtdioden werden zur Steuerung der Anzeigehelligkeit bzw. zum Ein-/Ausschalten von einem Mikrocontroller des Bedienteiles ange- 30 steuert. Bei Verwendung der Bedienelemente in Kraftfahrzeugen wird eine hohe Genauigkeit im Anlieferzustand gefordert, oder es ist eine Kalibrierung beispielsweise bei Potentiometern erforderlich.

35 Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Bedienelement für Kraftfahrzeuge anzugeben, mit dem eine sichere und einfache Erkennung der Stellung der Handhabe und damit des Einstellwertes

5 seitens des Steuergerätes möglich ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein sicheres Verfahren zur Bestimmung der Drehstellung eines drehbaren Bedienelementes anzugeben.

10 Die erstgenannte Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Bedienelement für Kraftfahrzeuge dadurch gelöst, dass die Beleuchtungseinrichtung mehrere Lichtquellen aufweist, die radial um die Drehachse der Handhabe am feststehenden Grundkörper angeordnet und einzeln schaltbar sind, mit der Handhabe ein Lichtleitelement fest verbunden ist, das eine Lichteinkoppelfläche, die bei der Drehung der Handhabe sukzessive an den Lichtquellen vorbeigeführt wird, und eine Lichtauskoppelfläche, die einem fotosensitiven Element zugeordnete ist, aufweist und das fotosensitive Element mit einer elektronischen Schaltung zur Auswertung des Ausgangssignals des fotosensitiven Elements verbunden ist, wobei durch sukzessives Schalten der Lichtquellen und Auswertung des Ausgangssignals des fotosensitiven Elements eine Drehstellung der Handhabe bestimmbar ist.

25 Das erfindungsgemäße Bedienelement weist somit zunächst mehrere Lichtquellen auf, die radial und vorzugsweise in gleichem Winkelabstand voneinander um die Drehachse der Handhabe am feststehenden Grundkörper des Bedienelementes angeordnet sind. Mit der Handhabe ist ein Lichtleitelement fest verbunden; dessen Lichteinkoppelfläche bei Drehung der Handhabe sukzessive an den Lichtquellen vorbeigeführt wird. Hierbei wird Licht von jeweils einer der Lichtquellen in die Lichteinkoppelfläche des Lichtleitelements eingekoppelt. Über das

30 Lichtleitelement wird das so eingekoppelte Licht einem fotosensitiven Element zugeführt. Das fotosensitive Element ist mit einer elektronischen Schaltung verbunden; die das Aus-

5 gangssignal des fotosensitiven Elements auswertet. Die elektronische Schaltung dient auch zur Ansteuerung der einzelnen Lichtquellen. Werden nun die einzelnen Lichtquellen der Reihe nach kurzzeitig, z. B. nur für wenige Millisekunden, eingeschaltet, so wird über das fotosensitive Element ein entsprechendes Signal generiert, wenn die der aktuellen Stellung der Handhabe und somit des fotosensitiven Elements zugeordnete Lichtquelle eingeschaltet wird. Dies wird in der elektronischen Schaltung ausgewertet, so dass die Stellung der Handhabe und damit der Einstellwert eindeutig detektierbar ist.

6 Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Bestimmung der Drehstellung eines drehbaren Bedienelementes, bei dem mehrere Lichtquellen radial um eine Drehachse des Bedienelementes angeordnet sind, wobei abhängig von der Drehstellung des Bedienelementes Licht einer der Lichtquellen einem fotosensitiven Element zugeführt wird, weist daher die folgenden Verfahrensschritte auf:

- sukzessives Ein- bzw. Ausschalten der Lichtquellen,
- Auswerten des beim sukzessiven Ein- bzw. Ausschalten der Lichtquellen detektierten Signals des fotosensitiven Elements zur Generierung einer Signalfolge,
- Vergleichen der so ermittelten Signalfolge mit abgespeicherten Signalfolgen, denen ein Positions値 zugeordnet ist,
- bei Übereinstimmung der ermittelten Signalfolge mit einer abgespeicherten Signalfolge Weiterverarbeitung des zugehörigen Positions値es als Einstellwert einer Kraftfahrzeugkomponente.

35 Sind alle Lichtquellen zunächst ausgeschaltet und werden anschließend der Reihe nach kurzzeitig eingeschaltet, so besteht die Signalfolge nur aus einem einzigen Signalwert, des-

5 sen Position von dem eingestellten Drehwinkel abhängt. Weist das Bedienelement beispielsweise zwölf Lichtquellen auf, und das Lichtleitelement steht über der dritten Lichtquelle, so besteht die Signalfolge zunächst zweimal aus dem Signalwert "kein Licht", anschließend einmal aus dem Signalwert "Licht" 10 und anschließend wiederum neunmal aus dem Signalwert "kein Licht". Analog verhält es sich, wenn die Lichtquellen beispielsweise im Nachtbetrieb alle eingeschaltet sind. Dann werden die Lichtquellen sukzessive ausgeschaltet, so dass sich analog zu obigem Beispiel die folgende Signalfolge ergibt. Zunächst zweimal das Ausgangssignal "Licht", da der Lichtleiter über der dritten Lichtquelle steht und nur die erste bzw. zweite Lichtquelle ausgeschaltet werden. Anschließend als drittes Signal "kein Licht", da die Lichtquelle, über der das Lichtleitelement steht, nun kurzzeitig ausgeschaltet wird, und schließlich wiederum neunmal das Signal "Licht", wenn die restlichen neun Lichtquellen ausgeschaltet werden, die jedoch nicht in den Lichtleiter einstrahlen.

Bei dem erfindungsgemäßen Bedienelement können die Lichtquellen insbesondere sowohl zur Detektion der Position der Hand 25 habe genutzt werden, wie dies zuvor beschrieben wurde, als auch direkt zur Ausleuchtung der einzelnen Anzeigefenster. Hierzu ist das Lichtleitelement so auszubilden und anzuordnen, dass es nur einen Teil der Auskoppelfläche jeder Lichtquelle 30 überdeckt, so dass der verbleibende Teil des Lichtes der Lichtquelle zur Beleuchtung des Anzeigefensters genutzt werden kann. Letzteres kann insbesondere auch über Lichtleiter erfolgen.

In einer besonderen Ausführungsform ist das fotosensitive 35 Element auf einer Leiterplatte, die Bestandteil des Grundkörpers ist, angeordnet, wobei sich die Leiterplatte senkrecht

- 5 eine besonders einfache Spannungsversorgung des fotosensitiven Elements bzw. eine besonders einfache Verbindung des fotosensitiven Elements mit der elektronischen Schaltung möglich.
- 10 In einer besonderen Ausführungsform ist das fotosensitive Element in der Drehachse der Handhabe angeordnet. Bei dieser Ausführungsform ist ein einziges fotosensitives Element ausreichend und das Lichtleitelement kann besonders einfach ausgeführt werden.

Das Bedienelement kann jedoch auch mehrere fotosensitive Elemente aufweisen. Insbesondere kann mit einer derartigen Ausgestaltung die Zahl der erforderlichen Lichtquellen reduziert werden. Sind beispielsweise zwei fotosensitive Elemente vorhanden und zwei Lichtleitelemente bzw. zwei Zweige eines Lichtleitelementes, deren Auskoppelflächen jeweils einem der fotosensitiven Elemente zugeordnet ist, so können die beiden räumlich voneinander getrennten Einkoppelbereiche der beiden Lichtleitelemente unterschiedliche Positionen der Handhabe detektieren. Beispielsweise können benachbarte Drehstellungen A, B mit bzw. ohne Lichtquelle ausgerüstet sein. Die Lichteinkoppelfläche des ersten Lichtleitelementes befindet sich in einer ersten Drehstellung über der Lichtquelle in der Position A, während sich die Lichteinkoppelfläche des zweiten Lichtleiters über der Position B befindet, die keine Lichtquelle enthält. Das in den ersten Lichtleiter eingekoppelte Licht wird dann dem ersten fotosensitiven Element zugeführt. In einer zweiten Drehstellung befindet sich nun das zweite Lichtleitelement über der Position A, so dass Licht in das zweite Lichtleitelement und damit in das zweite fotosensitive Element eingekoppelt wird. Somit ist eine Unterscheidung der beiden Drehpositionen mit nur einer Lichtquelle möglich.

5

In einer besonderen Ausführungsform ist das Bedienelement als Drehschalter ausgebildet. Hierzu weist das Bedienelement Rastelemente auf, die die einzelnen Drehstellungen, in denen die Lichteinkoppelfläche des Lichtleitelementes genau einer 10 Lichtquelle zugeordnet ist, definieren. Das Bedienelement kann dabei sowohl als absoluter Positionsgeber als auch als Inkrementalgeber zur Bestimmung einer relativen Position eingesetzt werden. In letzterem Fall kann beim Verstellen die Drehrichtung und die Anzahl der Inkremente durch geeignete Ansteuerung der Leuchtdioden, z. B. vor dem Drehvorgang und nach Abschluss des Drehvorgangs, durch entsprechende Ansteuerung der Lichtquellen und Auswertung des fotosensitiven Signals bestimmt werden.

20 Insbesondere ist das Bedienelement als Bestandteil einer Bedieneinheit für eine Kraftfahrzeugklimaanlage und zur Lieferung eines Einstellwertes für die Steuereinheit der Klimaanlage geeignet. Als absoluter Positionsgeber kann dabei das Bedienelement als Luftverteilsteller oder als Temperaturwähler eingesetzt werden. In letzterem Falle können insbesondere weitere farbige Lichtquellen, wie eine rote und eine blaue LED, vorhanden sein, mit denen ein minimaler und ein maximaler Temperaturwert gekennzeichnet werden.

25 30 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung des erfindungsgemäßen Bedienelementes im Schnittbild,

5 Figur 1 zeigt ein Schnittbild eines erfindungsgemäßen Bedienelementes. Das Bedienelement weist einen feststehenden Grundkörper 1 auf. Um eine Drehachse 2 ist eine Handhabe 3 um den Grundkörper 1 drehbar mittels der schematisch dargestellten Lagerelemente 4 gelagert. Mit der Handhabe 2 ist ein Licht-  
10 leitelement 5 fest verbunden, das hier als stabförmiger Lichtleiter ausgebildet ist, jedoch auch lediglich aus Spiel- flächen bestehen kann. Bestandteil des Grundkörpers 1 ist eine Leiterplatte 6, auf der mehrere Lichtquellen 7 ringförmig um die Drehachse 2 angeordnet sind. Die Lichtquelle 7b ist im gezeigten Beispiel als einzige Lichtquelle eingeschaltet. Licht der Lichtquelle 7b wird in das Lichtelement 5 eingekoppelt und zu dem ebenfalls auf der Leiterplatte 6 angeordneten fotosensitiven Element 8 geleitet. Bei dem fotosensitiven Element 8 kann es sich insbesondere um eine Fotodiode  
20 oder einen Phototransistor handeln. Das fotosensitive Element 8 ist in der Drehachse 2 der Handhabe 3 angeordnet. Gleichzeitig ist auch die nicht näher dargestellte Auskoppelfläche des Lichtleitelementes 5 in der Drehachse 2 angeordnet, so dass bei Drehung der Handhabe 3 die Zuordnung der Lichtaus-  
25 koppelfläche des Lichtleitelementes 5 zu dem fotosensitiven Element 8 stets gewährleistet ist. Auf der Leiterplatte 6 ist weiterhin eine elektronische Schaltung 9 angeordnet. Die elektronische Schaltung 9 ist mit dem fotosensitiven Element 8 elektrisch verbunden und wertet die Signale des fotosensi-  
30 tiven Elementes 8 aus. Weiterhin ist die elektronische Schaltung 9 mit den einzelnen Lichtquellen 7 verbunden und liefert Ansteuersignale zum Ein- bzw. Ausschalten der Lichtquellen 7. Im feststehenden Grundkörper 1 des Bedienelementes sind weiterhin mehrere Anzeigefenster 10 vorhanden, die ebenfalls auf einem Kreisring um die Drehachse 2 angeordnet sind. Die An-  
35 zahl der Anzeigefenster 10 entspricht der Anzahl der Licht-

5 quelle 7b und des Anzeigefensters 10b ist derart, dass ein Teil des von der Lichtquelle 7b ausgesandten Lichtes in den Lichtleiter 5 bei entsprechender Drehstellung der Handhabe 3 eingekoppelt wird. Gleichzeitig wird ein Teil des Lichtes der Lichtquelle 7b zur Beleuchtung des Anzeigefensters 10b genutzt. Somit kann bei Nachtbetrieb eine Beleuchtung des Anzeigefensters 10b gewährleistet werden. Gleiches gilt für die anderen Lichtquellen und die dazugehörigen Anzeigefenster. Das Lichtleitelement 5 koppelt jedoch stets nur Licht von einer der Lichtquellen 7 in das fotosensitive Element 8 ein.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf das Bedienelement mit dem feststehenden Grundkörper 1 und der Handhabe 3. Im Grundkörper 1 sind kreisringförmig um die Handhabe 3 im gezeigten Ausführungsbeispiel zwölf Anzeigefenster 10 angeordnet. Unterhalb jedes der Anzeigefenster 10 befindet sich eine der Leuchtdioden 7. Das Bedienelement weist weiterhin nicht dargestellte Rastelemente auf, die sicherstellen, dass nur eine der zwölf möglichen Einstellungen vorgenommen werden kann. Die Handhabe 3 enthält eine Markierung 11, über die dem Benutzer die aktuelle Stellung des Bedienelementes signalisiert wird.

Die Position des erfindungsgemäßen Bedienelementes kann nun folgendermaßen detektiert werden. Die zunächst ausgeschalteten Lichtquellen 7 werden der Reihe nach kurzzeitig eingeschaltet. Wird hierbei vom Fotosensor eine Helligkeitsveränderung detektiert, so kann festgestellt werden, welche der Lichtquellen bei der detektierten Helligkeitsveränderung gerade eingeschaltet wurde. Somit ist die Stellung des Lichtleitelementes, das sich über der entsprechenden Lichtquelle befinden muss, und die Stellung der Handhabe bekannt. Ein dieser Stellung entsprechender Eingabewert kann nun an die

5 Steuereinheit des Klimagerätes weitergereicht werden. Das Steuergerät der Klimaanlage kann insbesondere auch auf der Platine 6 in Form der elektronischen Schaltung 9 realisiert sein. In diesem Fall ist die Leiterplatte 6 nicht lediglich Bestandteil eines einzigen Bedienelementes, sondern bei-  
10 spielsweise einer kompletten Bedieneinheit, die auch die Steuerschaltung bereits enthält.

5

## Patentansprüche

## 1. Bedienelement für Kraftfahrzeuge mit

- einem feststehenden Grundkörper (1),
- einer drehbar um eine Drehachse (2) im Grundkörper (1) gelagerten Handhabe (3),
- radial um die Drehachse (2) angeordneten Anzeigefenstern (10) sowie
- einer Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung mindestens eines der Anzeigefenster (10),

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

- die Beleuchtungseinrichtung mehrere Lichtquellen (7) aufweist, die radial um die Drehachse (2) der Handhabe (3) am feststehenden Grundkörper (1) angeordnet und einzeln schaltbar sind,
- mit der Handhabe (3) ein Lichtleitelement (5) fest verbunden ist, das eine Lichteinkoppelfläche, die bei Drehung der Handhabe (3) sukzessive an den Lichtquellen (7) vorbeigeführt wird, und eine Lichtauskoppelfläche, die einem fotosensitiven Element (5) zugeordnet ist, aufweist und
- das fotosensitive Element (5) mit einer elektronischen Schaltung (9) zur Auswertung des Ausgangssignals des fotosensitiven Elements (5) verbunden ist, wobei durch Sukzessives Schalten der Lichtquellen (7) und Auswertung Des Ausgangssignals des fotosensitiven Elements (5) eine Drehstellung der Handhabe (3) bestimmbar ist.

## 2. Bedienelement nach Anspruch 1, d a d u r c h

35 g e k e n n z e i c h n e t, dass jeweils eine der Lichtquellen (7) sowohl in die Einkoppelfläche des Lichtleit-

5 elements (5) einstrahlt als auch eines der Anzeigefenster (10) ausleuchtet.

3. Bedienelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das fotosensitive Element (5) auf einer Leiterplatte (6) des Grundkörpers 10 (1) angeordnet ist, die sich senkrecht zur Drehachse (2) erstreckt.

4. Bedienelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das fotosensitive Element (5) in der Drehachse (2) der Handhabe (3) angeordnet ist.

5. Bedienelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20 dadurch gekennzeichnet, dass mehrere fotosensitive Elemente (5) vorhanden sind.

6. Bedienelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bedienelement als Drehschalter ausgebildet ist. 25

7. Bedienelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bedienelement Bestandteil einer Bedieneinheit für eine Kraftfahrzeugklimaanlage ist und einen Einstellwert für 30 eine Steuereinheit der Klimaanlage liefert.

8. Verfahren zur Bestimmung der Drehstellung eines drehbaren Bedienelementes, bei dem mehrere Lichtquellen (7) radial 35 um eine Drehachse (2) des Bedienelementes angeordnet sind, wobei abhängig von der Drehstellung des Bedienelements

5      Licht einer der Lichtquellen (7) einem fotosensitiven Element (5) zugeführt wird, mit den Verfahrensschritten:

- sukzessives Ein- bzw. Ausschalten der Lichtquellen (7),
- Auswerten des beim sukzessiven Ein- bzw. Ausschalten der Lichtquellen (7) detektierten Signals des fotosensitiven Elements (5) zur Generierung einer Signalfolge,
- Vergleichen der so ermittelten Signalfolge mit abgespeicherten Signalfolgen, denen ein Positions値 ist,
- bei Übereinstimmung der ermittelten Signalfolge mit einer abgespeicherten Signalfolge Weiterverarbeitung des zugehörigen Positions値es als Einstellwert einer Kraftfahrzeugkomponente.

5

## Zusammenfassung

### Bedienelement für Kraftfahrzeugkomponenten

10 Die Erfindung betrifft ein Bedienelement für Kraftfahrzeuge mit einem feststehenden Grundkörper (1), einer drehbar um eine Drehachse (2) im Grundkörper (1) gelagerten Handhabe (3), radial um die Drehachse (2) angeordneten Anzeigefenstern (10) sowie einer Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung mindestens eines der Anzeigefenster (10). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Beleuchtungseinrichtung mehrere Lichtquellen (7) aufweist, die radial um die Drehachse (2) der Handhabe (3) am feststehenden Grundkörper (1) angeordnet und einzeln schaltbar sind, mit der Handhabe (3) ein Lichtleitelement (5) fest verbunden ist, das eine Lichteinkoppelfläche, die bei Drehung der Handhabe (3) sukzessive an den Lichtquellen (7) vorbeigeführt wird, und eine Lichtauskoppelfläche, die einem fotosensitiven Element (8) zugeordnet ist, aufweist. Das fotosensitive Element (8) ist mit einer elektronischen Schaltung (9) zur Auswertung des Ausgangssignals des fotosensitiven Elements (8) verbunden, wobei durch sukzessives Schalten der Lichtquellen (7) und Auswertung des Ausgangssignals des fotosensitiven Elements (8) eine Drehstellung der Handhabe (3) bestimmbar ist.

20

25

30

Figur 1

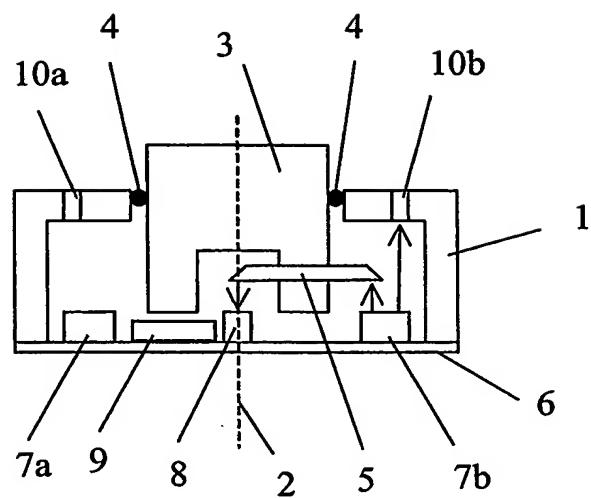


Fig. 1

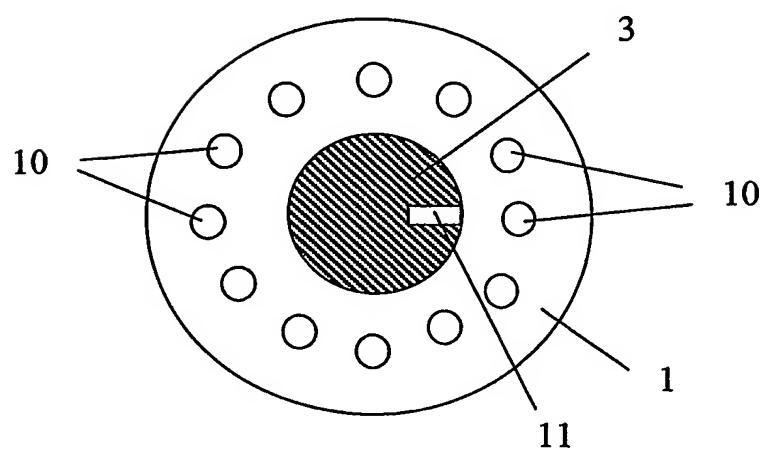


Fig. 2